

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



AUSGEGEBEN AM  
11. MAI 1953

DEUTSCHES PATENTAMT  
PATENTSCHRIFT

Nr. 876 285

KLASSE 27 c GRUPPE 12 16

S 3489 Ia/27 c

Dr.-Ing. Fritz Oesterlen, Hannover-Kleefeld  
ist als Erfinder genannt worden

Siemens-Schuckertwerke Aktiengesellschaft, Berlin und Erlangen

Ringverdichter

Patentiert im Gebiet der Bundesrepublik Deutschland vom 29. September 1940 an  
Der Zeitraum vom 8. Mai 1945 bis einschließlich 7. Mai 1950 wird auf die Patentdauer nicht angerechnet  
(Ges. v. 15. 7. 51)

Patentanmeldung bekanntgemacht am 18. September 1952

Patenterteilung bekanntgemacht am 26. März 1953

Es sind Umlaufverdichter mit Seitenkanal für Gase und Dämpfe bekannt, die auch als Vakuumpumpe arbeiten können und bei denen die inneren Begrenzungswände des Laufrades und Seitenkanals einen ringförmigen Drehhohlraum um die Laufradachse bilden, der im Seitenkanal zwischen der Einlaß- und Auslaßöffnung unterbrochen ist und in dem das Gas oder der Dampf von der Einlaß- bis zur Auslaßöffnung in kreisender Bewegung um die Mittellinie des Ringes mehrmals aus dem Seitenkanal zwischen die Schaufeln ein- und aus dem Laufrad wieder in den Seitenkanal austritt, wobei durch Massenkräfte des kreisenden Fördermittels und die Schleppkraft der Laufradschaufelung die Förderhöhe entsteht.

Die Abb. 1 und 2 zeigen schematisch die Ausführung eines solchen Umlaufverdichters mit einem geschlossenen ringförmigen Arbeitsraum, wobei

*a* das Laufrad mit den Schaufeln *b*, und *d* der Seitenkanal ist. Der Seitenkanal ist bei *c*, *f*, *g*, *h* unterbrochen, und es liegen dort der Haupteintrittsstutzen *l* und der Hauptaustrittsstutzen *m*. Die kreisende Bewegung des Fördermittels ist durch die Pfeile 0, 1, 2, 3 in Abb. 1 angedeutet. Diese kreisende Bewegung setzt sich mit der Umfangsströmung vom Hauptein- bis zum Hauptaustritt zu einer schraubenförmigen Strömung zusammen, die in Abb. 2 durch die gestrichelte, mit Pfeilen versehene Linie gekennzeichnet ist.

Der günstigste Wirkungsgrad des Verdichters wird bei einem bestimmten Verhältnis der Umfangskomponente der Gasgeschwindigkeit im Seitenkanal zu der mittleren Umfangsgeschwindigkeit des Schaufelkranzes erzielt.

Statt nur eines Schaufelkranzes an einer Laufradscheibe lassen sich auch mehrere Schaufelkränze

anbringen, und zwar sowohl auf einer Seite der Laufradscheibe, also radial nebeneinander, als auch auf beiden Seiten, die parallel oder hintereinandergeschaltet sein können. Zu jedem Schaufelkranz gehört dann ein Seitenkanal, mit dem zusammen er einen ringförmigen Arbeitsraum bildet.

Wird hier nur die Hintereinanderschaltung in Betracht gezogen und z. B. angenommen, daß auf jeder Seite einer Laufradscheibe ein Schaufelkranz vorhanden ist und beide Schaufelkränze den gleichen mittleren Durchmesser haben, so ist am Ende des ersten Seitenkanals entsprechend der bis dahin erzielten Drucksteigerung das spezifische Volumen des Gases oder Dampfes kleiner als an dessen Anfang, und das Fördermittel tritt mit ungefähr diesem verringerten spezifischen Volumen in den zweiten Seitenkanal ein.

Sind beim vorgeschalteten Seitenkanal die Abmessungen so gewählt, daß dieses Verhältnis der Umfangskomponente der Gasgeschwindigkeit im Seitenkanal zur mittleren Schaufelumfangsgeschwindigkeit das des günstigsten Wirkungsgrades ist, so würden im zweiten Seitenkanal größere Energieverluste auftreten und sein Wirkungsgrad niedriger sein.

Um diese Verluste zu vermeiden oder doch möglichst zu verringern, erhalten gemäß der Erfindung die Querschnittsflächen der Schaufelkränze und Seitenkanäle einen die schraubenförmige Bewegung des zu fördernden Mediums unterstützenden kreisförmigen oder ellipsenähnlichen Querschnitt derart, daß dieser Querschnitt der zunehmenden Verdichtung und dem dabei abnehmenden spezifischen Volumen des Fördermittels entsprechend längs des Umfangs in der Umlaufrichtung stetig abnimmt. Die Umfangskomponente der Gasgeschwindigkeit im nachgeschalteten Seitenkanal läßt sich damit trotz des verminderten spezifischen Gasvolumens gleich der im ersten Seitenkanal machen, so daß bei gleicher Schaufelumfangsgeschwindigkeit in beiden Seitenkanälen auch ihr Verhältnis zu dieser Schaufelumfangsgeschwindigkeit überall das gleiche ist.

Bei gleicher im Spalt zwischen Laufrad und Seitenkanal gemessener radialer Breite beider Seitenkanäle läßt sich die Abnahme des Meridianquerschnitts durch Verringerung der axialen Tiefe erzielen, so daß, wenn beispielsweise der Meridianquerschnitt zunächst annähernd halbkreisförmig ist, er allmählich annähernd ellipsenförmig wird. Es können aber auch die radialen Abmessungen geändert werden, so daß also die radiale Breite im Spalt abnimmt.

Sind zwei oder mehr Schaufelkränze auf einer Seite der Laufradscheibe, also radial nebeneinander angebracht, die hintereinandergeschaltet sind, so wird das richtige Verhältnis der Umfangskomponente der Gasgeschwindigkeit im Seitenkanal zur Umfangsgeschwindigkeit der Laufradschaukelung dadurch erreicht, daß die Seitenkanäle überall so bemessen werden, daß das Produkt aus der Meridianquerschnittsfläche jedes Seitenkanals und der mittleren Umfangsgeschwindigkeit der da-

zugehörigen Laufradschaukelung verhältnisgleich zum spezifischen Gasvolumen ist.

Bei zwei und mehr hintereinandergeschalteten Seitenkanälen wird der nachgeschaltete Seitenkanal an seinem Beginn eine Querschnittsfläche erhalten, die ganz oder nahezu gleich dem Meridianquerschnitt am Ende des vorgeschalteten Seitenkanals ist.

Bei hintereinandergeschalteten Seitenkanälen und Schaufelkränzen mit verschiedenen großen Durchmessern bestimmt sich die Meridianquerschnittsfläche am Anfang jedes Seitenkanals aus der Bedingung, daß das Produkt aus dieser Fläche und der mittleren Umfangsgeschwindigkeit des dazugehörigen Schaufelkranzes gleich oder nahezu gleich ist dem für das Ende des vorgeschalteten Seitenkanals geltenden Produkt.

Um bei großen Drucksteigerungen längs eines Seitenkanals eine entsprechend weitgehende Verkleinerung des Seitenkanalmeridianquerschnitts längs seiner Erstreckung zu ermöglichen, ohne daß dabei diese Querschnittsfläche gegenüber dem von der Schaufelung eingenommenen Teil des Arbeitsraumes zu klein und damit ungünstig wird, kann weiter gemäß der Erfindung derjenige Teil des Arbeitsquerschnitts, der beschauelt ist, also der Laufradmeridianquerschnitt, kleiner als der mittlere Querschnitt des Seitenkanals gemacht werden, so daß er am Haupteintritt nur einen Bruchteil des vom Seitenkanal umschlossenen Teils des Arbeitsquerschnitts beträgt. Der Übergang vom größten bis zum kleinsten Querschnitt ist stetig auszuführen und kann verschiedenen Gesetzen folgen.

In Abb. 3 bis 6 ist beispielsweise für einen Verdichter mit einem einzigen Seitenkanal die Gestaltung mit sich längs der Umfangserstreckung des Seitenkanals änderndem Meridianquerschnitt dargestellt, wobei Abb. 3 die Abwicklung eines Zylinderschnitts  $i, k$  in Drehrichtung (Abb. 2) durch Laufrad und Seitenkanal ist und in den Abb. 4, 5 und 6 drei Meridianquerschnitte bei  $u, v$  und  $w$  gezeichnet sind.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Umlaufverdichter oder Vakuumpumpe mit Seitenkanal für Gase und Dämpfe, bei denen der Laufradkanal und der Seitenkanal zusammen einen ringförmig um die Laufradachse gelegenen Arbeitsraum bilden, der im Seitenkanal zwischen der Ein- und Auslaßöffnung unterbrochen ist und in den das Fördergut in einer um die Mittellinie des Arbeitsraumes kreisenden Bewegung mehrmals aus dem Seitenkanal in den Laufradkanal ein- und aus dem Laufradkanal wieder in den Seitenkanal austritt, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Arbeitsraumes ( $b, d$ ) entsprechend der zunehmenden Verdichtung und dem abnehmenden spezifischen Volumen des Fördergutes längs des Umfangs in der Umlaufrichtung stetig abnimmt.

2. Umlaufverdichter oder Vakuumpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ledig-

5 lich der durch den Seitenkanal gebildete Teil (d) des Arbeitsraumes im Querschnitt abnimmt, während der Querschnitt des Laufradkanals (b) über den ganzen Umfang gleich groß bleibt.

3. Umlaufverdichter oder Vakuumpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Laufradkanals (b) gleich oder

kleiner ist als der mittlere Querschnitt des Seitenkanals (d).

4. Umlaufverdichter oder Vakuumpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Seitenkanals von einem mittleren halbkreisförmigen ausgehend sich nach beiden Richtungen in einen halbellipsenförmigen verändert.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

